

# PENGEMBANGAN SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

**Dyah Kesuma Ramadhani**

*Alumni Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya*

**Rahmi Susanti, Djunaidah Zen**

*Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya*

**Abstract:** *Research about the development of Science Process Skills (SPS) has been carried out as SPS measuring instrument study materials in Biology subject at 11<sup>th</sup> grade of senior high school. The study is aimed to produce a valid and practical test instrument of SPS. The method used in this research is Development Research (DR) method which refers to the instrument development model from Djaali and Mulyono (2008). The steps of the research and development consist of several phases: synthesis theory and requirements analysis, design stage (variable construction, development of indicators, the preparation of the lattice matter, writing of instruments, scoring) and the evaluation phase. Evaluation phase is divided into three: validity test, reliability test and analysis of grain items. The analysis of grain items is done by analyzing the degrees of difficulty, different power and distracters function. The validation of Science Process Skills (SPS) is done in three stages, namely validation theoretical (content experts, constructs experts and linguists) and empirical validation (test participants' answers). Based on the theoretical validation of the results obtained an average value of 4.2 which indicates that the questions of SPS is valid. Practicality of SPS can be detected through the result analysis of the test participants questionnaires in the trial test. The average of the questionnaire practicality while testing is 3.64 which indicate that the question of SPS is a practical category. The results of the analysis from the expert validation test and learner questionnaire showed the SPS that produced is valid and practical.*

**Keywords:** *Questions development, science process skill, biology learning material*

**Abstrak:** Penelitian pengembangan soal Keterampilan Proses Sains (KPS) telah dilakukan untuk bahan kajian alat ukur KPS pada mata pelajaran Biologi kelas XI di SMA. Penelitian bertujuan untuk menghasilkan produk instrumen tes KPS yang valid dan praktis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Development Research (DR) yang mengacu pada model pengembangan instrumen Djaali dan Mulyono (2008). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap sintesa teori dan analisis kebutuhan, tahap perancangan (konstruksi variabel, pengembangan indikator, penyusunan kisi-kisi soal, penulisan instrumen, penskoran) dan tahap evaluasi. Tahap evaluasi terbagi menjadi tiga yaitu uji validitas, uji reliabilitas dan analisis butir item. Analisis butir item dilakukan dengan menganalisis derajat kesukaran, daya beda dan fungsi distraktor. Validasi soal KPS dilakukan melalui dua tahap, yaitu validasi teoritik (ahli isi, ahli konstruk dan ahli bahasa) serta validasi empiris (jawaban peserta tes). Berdasarkan validasi teoritik didapat hasil nilai rata-rata yaitu 4,2 yang menunjukkan bahwa soal KPS valid. Kepraktisan soal KPS dapat diketahui melalui hasil analisis angket peserta tes pada tahap uji coba. Nilai rata-rata hasil angket kepraktisan pada saat uji coba adalah 3,64 yang menunjukkan bahwa soal KPS termasuk kategori sangat praktis. Hasil analisis uji validasi ahli dan analisis angket peserta didik menunjukkan bahwa soal KPS yang dihasilkan valid dan praktis.

**Kata kunci:** Pengembangan soal, keterampilan proses sains, pembelajaran biologi.

## PENDAHULUAN

Era globalisasi memberikan dampak yang besar dalam perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Munculnya berbagai macam teknologi hasil karya manusia menandakan persaingan global semakin ketat. Pada era persaingan global ini, Indonesia memerlukan Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas. Pendidikan dalam hal ini mempunyai posisi sentral dalam pembangunan, karena dalam pendidikan sasarannya adalah peningkatan kualitas SDM (Tirtaraharja & Sulo, 2005).

Biologi sebagai bagian dari sains juga harus mengikuti perkembangan di era globalisasi tanpa meninggalkan hakikat sains yang meliputi: pengembangan kemampuan berpikir, keterampilan serta sikap ilmiah. Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mengembangkan ketiga poin diatas adalah dengan menerapkan pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS). Pembelajaran dengan pendekatan KPS dapat merangsang dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas peserta didik itu sendiri (Hidayati, dkk., 2013). Keterampilan berfikir yang muncul pada saat proses pembelajaran merupakan salah satu ciri keterampilan berfikir tingkat tinggi. Pembelajaran yang membiasakan peserta didik menjalankan pola pikirnya dengan baik dapat membantu menghasilkan SDM yang berkualitas.

KPS adalah keterampilan kognitif, fisik, dan sosial yang digunakan untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar sains, sikap ilmiah dan sikap kritis peserta didik (Rustaman, 2005). KPS merupakan suatu pendekatan belajar mengajar yang mengarah pada pertumbuhan dan

pengembangan keterampilan tertentu pada diri peserta didik. Peserta didik diharapkan mampu memproses sejumlah informasi sehingga ditemukan hal-hal baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep maupun pengembangan sikap dan nilai. Melalui KPS konsep yang diperoleh peserta didik akan lebih bermakna karena keterampilan berfikir mereka akan lebih berkembang (Wardani, 2008).

Menurut Hidayati, dkk., (2013) KPS perlu dilatihkan atau dikembangkan dalam pengajaran sains karena keterampilan proses mempunyai peran sebagai berikut: a) membantu peserta didik belajar mengembangkan pikirannya; b) memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penemuan; c) meningkatkan daya ingat; d) memberikan kepuasan intrinsik bila peserta didik telah berhasil melakukan sesuatu, e) membantu peserta didik mempelajari konsep-konsep sains.

Rustaman (2005) menjelaskan ada berbagai keterampilan dalam KPS. Keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan dasar antara lain: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, menafsirkan data, membuat hipotesis, mengkomunikasikan, dan merencanakan percobaan/penelitian. Keterampilan terintegrasi antara lain: membuat model, mendefinisikan secara operasional, mengumpulkan data, menginterpretasikan data, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, merumuskan hipotesis dan melakukan percobaan.

Penilaian proses dan hasil belajar IPA menuntut teknik dan cara-cara penilaian yang lebih kompleks (Ariyati, 2009 dikutip Fatmawati, 2013). Selain aspek hasil belajar yang dinilai harus menyeluruh, teknik

penilaian dan instrumen penilaian sebaiknya lebih bervariasi. Salah satu penilaian yang dapat dilakukan oleh guru mata pelajaran IPA/Sains adalah penilaian KPS. Penilaian KPS ini sesuai dengan Permen No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi dan Permen No. 23 tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan. Peraturan menteri ini menyebutkan bahwa Biologi sebagai bagian dari ilmu pengetahuan alam merupakan ilmu yang lahir dan berkembang berdasarkan observasi dan eksperimen. Belajar biologi tidak cukup hanya dengan menghafalkan fakta dan konsep yang sudah jadi, tetapi dituntut pula menemukan fakta dan konsep tersebut melalui observasi dan eksperimen.

Penilaian KPS dapat dilakukan dengan tes tertulis, lisan dan observasi (Ariyati, 2009 dikutip Fatmawati, 2013). Menilai KPS melalui tes tertulis dapat dilakukan karena beberapa alasan, diantaranya agar tidak memberatkan guru dalam melakukan penilaian, menghemat waktu serta meminimalkan penggunaan alat dan bahan. Penilaian dengan tes tertulis memang tidak akan mampu menjangkau semua kemampuan, karena menggunakan indera pendengaran dan perabaan tidak mungkin dinilai dengan tes tertulis. Soal tes tertulis dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir peserta didik. Guru dapat melihat dan menilai kemampuan berpikir layaknya seorang ilmuwan yang diharapkan muncul pada diri peserta didik melalui soal tes tertulis. Hal ini dapat dibenarkan, apabila soal KPS yang digunakan tersebut merupakan soal yang berkualitas baik. Instrumen tes dikatakan berkualitas baik bila memenuhi syarat validitas, reliabilitas, obyektif dan praktis (Sudijono, 2013).

Data yang berhasil dikumpulkan, soal KPS banyak digunakan oleh guru namun penggunaan soal ini belum melewati prosedur ilmiah, hal ini didukung oleh penelitian Darmayanti, dkk., (2013), bahwa dalam menganalisis dan menilai KPS guru telah menggunakan instrumen tes KPS berupa soal

tertulis namun belum melakukan validasi dan uji coba produk dalam soal KPS yang digunakan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengembangan soal KPS dalam pembelajaran Biologi SMA. Mengembangkan soal-soal KPS yang valid dan praktis diharapkan dapat memperkaya kumpulan soal KPS Biologi.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan soal-soal KPS yang valid dan praktis pada pembelajaran Biologi di SMA? Batasan masalah dalam penelitian ini adalah produk yang akan dikembangkan berupa soal KPS untuk mata pelajaran Biologi SMA. Teknik yang digunakan adalah teknik tes tertulis bentuk obyektif pilihan ganda (*multiple choice*) dan aspek KPS yang diukur mencakup keterampilan dasar yaitu keterampilan mengobservasi, mengklasifikasi, interpretasi, memprediksi, membuat hipotesis, mengkomunikasikan, dan merencanakan percobaan/penelitian. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan soal-soal KPS yang valid dan praktis pada pembelajaran Biologi SMA.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (*Development Research/DR*) yang mengacu kepada alur desain pengembangan instrumen menurut Djaali dan Mulyono (2008). Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis dokumen, *walkthrough*/catatan pakar, tes dan angket sebagai data penunjang.

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 12 Februari 2015 yaitu pada semester genap tahun ajaran 2014/2015, bertempat di SMA Negeri 3 Prabumulih. Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas XI IPA yang berjumlah 63 peserta didik.

Prosedur penelitian pengembangan terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap sintesa teori dan analisis kebutuhan, tahap perancangan (konstruksi variabel, pengembangan indikator, penyusunan kisi-kisi

soal, penulisan instrumen, penskoran) dan tahap evaluasi. Tahap evaluasi terbagi menjadi tiga yaitu uji validitas (teoritik dan empiris), uji reliabilitas dan analisis butir item. Analisis butir item dilakukan dengan menganalisis derajat kesukaran, daya beda dan fungsi distraktor. Menentukan validitas rasional dilakukan dengan melakukan penelusuran dari segi isi (konten), bentuk (konstruk), dan bahasa. Validitas empiris bersumber dari pengamatan di lapangan. Berdasarkan hasil validasi dilakukanlah revisi dan analisis butir item.

Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data yang dikumpulkan dari dokumentasi, yaitu pengumpulan berbagai literatur dan laporan penelitian yang mendukung pengembangan soal KPS.

Data *walkthrough* diperoleh dengan memeriksa lembar validasi yang telah diisi oleh pakar, kemudian dianalisis untuk melihat keabsahan (valid atau tidaknya) perangkat soal yang dikembangkan. Menurut Sugiyono (2012) kategori skor lembar validasi yang sesuai dengan *skala likert* yaitu sangat baik (SB) = 5, baik (B) = 4, cukup (C) = 3, kurang baik (KB) = 2 dan tidak baik (TB) = 1. Rata-rata nilai validasi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$X = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:

X = rata-rata hasil penilaian dari validator I

$\sum x$  = total skor hasil penilaian validator

n = jumlah validator

Makna terhadap nilai validasi diperoleh berdasarkan Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Konversi Nilai Validasi**

Interval Skor	Kualitas	Keterangan
4.21-5.00	Sangat Baik	Sangat Valid
3.41-4.20	Baik	Valid
2.61-3.40	Cukup	Cukup Valid
1.81-2.60	Tidak Baik	Tidak Valid
1.00-1.80	Sangat Tidak Baik	Sangat Tidak Valid

(Sugiyono, 2012)

Selanjutnya dilakukan pengujian validitas empiris dengan menghitung korelasi antara skor butir item instrumen dengan skor total. Rumus yang digunakan untuk korelasi item tes adalah rumus korelasi *point biserial*.

$$r_{bis} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

$r_{bis}$  = Nilai korelasi point biserial

$M_p$  = Skor rata-rata hitung yang dimiliki oleh peserta tes untuk butir item yang dijawab benar

$M_t$  = Skor rata-rata dari skor total

p = Proporsi peserta tes yang menjawab benar butir yang sedang diuji validitasnya.

q = Proporsi peserta tes yang menjawab salah butir yang sedang diuji validitasnya.

$SD_t$  = Standar deviasi skor total

Untuk mengetahui apakah butir item itu valid atau tidak, maka harga r hitung tersebut perlu dibandingkan dengan harga r tabel.

Data penilaian peserta didik terhadap kepraktisan soal KPS dalam angket dianalisis menggunakan skala *Likert* yang terdiri dari lima item, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (RG), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).

Penentuan reliabilitas tes dilakukan dengan menggunakan *single test-single trial method* dengan formula Spearman-Brown model gasal-genap. Koefisien korelasi "*r*" *product moment* dihitung dengan menggunakan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(Sudijono, 2013)

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi *product moment* antara item nomor gasal dengan item nomor genap

N = Jumlah subyek (sampel/ peserta tes)

X = Skor hasil tes pada butir item bernomor gasal

Y = Skor hasil tes pada butir item bernomor genap.

Selanjutnya koefisien reliabilitas tes ( $r_{11}$ ) dengan menggunakan rumus:

$$r_{11} = \frac{2 r_{xy}}{1 + r_{xy}} \quad (\text{Sudijono, 2013})$$

Keterangan :

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi *product moment* antara item nomor gasal dengan item nomor genap.

Suatu tes dikatakan memiliki reliabilitas yang tinggi apabila nilai koefisien reliabilitasnya ( $r_{11}$ ) lebih dari 0,70 (Sudijono, 2013).

Angka indeks kesukaran item dapat diperoleh dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh *Du Bois*, yaitu:

$$P = \frac{N_p}{N} \quad (\text{Sudijono, 2013})$$

Keterangan:

P = Angka indeks kesukaran item

$N_p$  = Banyaknya peserta tes yang dapat menjawab benar butir item yang bersangkutan

N = Jumlah peserta tes

Interpretasi terhadap angka indeks kesukaran item dapat dilihat dengan menggunakan Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Interpretasi Angka Indeks Kesukaran Item**

Besarnya P	Interpretasi
< 0,25	Terlalu sukar
0,25 – 0,75	Cukup (sedang)
> 0,75	Terlalu mudah

(Sudijono, 2013)

Untuk mengetahui besar kecilnya angka indeks diskriminasi item digunakan rumus korelasi phi ( $\phi$ ) berikut:

$$\phi = \frac{P_H - P_L}{2 \sqrt{(p)(q)}} \quad (\text{Sudijono, 2013})$$

Keterangan :

$\phi$  = Angka indeks diskriminasi item

$P_H$  = Jumlah peserta tes kelompok atas yang dapat menjawab benar butir item yang bersangkutan

$P_L$  = Jumlah peserta tes kelompok bawah yang dapat menjawab benar butir item yang bersangkutan

2 = Bilangan konstan

p = Jumlah seluruh peserta tes yang jawabannya benar

q = Jumlah seluruh peserta tes yang jawabannya salah

Nilai  $P_H$  dan  $P_L$  diperoleh dengan rumus:

$$P_H = \frac{B_A}{J_A} \quad P_L = \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

$B_A$  = Banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab benar

$J_A$  = Jumlah seluruh peserta tes yang termasuk kelompok atas

$B_B$  = Banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab benar

$J_B$  = Jumlah seluruh peserta tes yang termasuk kelompok bawah

Interpretasi terhadap angka indeks kesukaran item dapat dilihat dengan menggunakan Tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Interpretasi Angka Indeks Diskriminasi Item**

Besarnya Angka Indeks Diskriminasi Item	Klasifikasi	Interpretasi
< 0,20	Sangat jelek	Butir item yang bersangkutan daya bedanya lemah sekali, dianggap tidak memiliki daya beda
0,20 – 0,40	Memuaskan	Butir item yang bersangkutan telah memiliki daya beda yang cukup (sedang).
0,40 – 0,70	Baik	Butir item yang bersangkutan telah memiliki daya pembeda yang baik
0,70 – 1,00	Sangat baik	Butir item yang bersangkutan telah memiliki daya pembeda yang baik sekali
Bertanda negatif	-	Butir item yang bersangkutan tidak memiliki daya pembeda

(Sudijono, 2013)

Distraktor dinyatakan telah dapat menjalankan fungsinya dengan baik apabila distractor tersebut sekurang-kurangnya sudah dipilih oleh 5% dari seluruh peserta tes. Untuk mengetahui persentase yang telah dicapai oleh fungsi distraktor digunakan rumus sebagai berikut.

$$d = \frac{x}{N} \times 100\% \quad (\text{Sudijono, 2013})$$

Keterangan:

d = Opsi jawaban pengecoh/ distraktor

x = Jumlah peserta tes yang memilih opsi pengecoh

N = Jumlah seluruh peserta tes

Setelah dilakukan ujicoba dan penganalisisan butir item maka diberikanlah interpretasi terhadap nilai yang diperoleh peserta didik. Interpretasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal tes KPS. Data yang telah dianalisis dan diperoleh

persentasenya, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori yaitu: kurang, cukup, baik, atau sangat baik. Setiap butir soal yang dijawab benar diberikan skor satu. Penilaian KPS siswa dianalisis dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

(Sudijono, 2013)

Persentase rata-rata penguasaan KPS per-aspek dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\text{Total keseluruhan per aspek yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal per aspek}}$$

(Sudjana, 2005)

Untuk menentukan kategori persentase penguasaan KPS siswa digunakan kriteria seperti terlihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Kategori Penguasaan Keterampilan Proses Sains**

Persentase Penguasaan KPS	Kategori Penguasaan KPS
86 – 100	Sangat Baik
73 – 85	Baik
58 -72	Cukup
45 - 57	Kurang
0 - 44	Sangat Kurang

(Modifikasi Arikunto, 2010)

Instumen tes KPS yang telah dinyatakan baik akan dimasukkan ke dalam kartu soal. Format penulisan kartu soal mengacu pada Sumardiyono dan Wiworo (2011) dan Wasiati (2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Tahap Sintesa Teori dan Analisis

Langkah pertama tahap analisis yaitu melakukan studi literatur untuk menemukan landasan teoritis yang mendukung perlunya pengembangan soal Keterampilan Proses Sains (KPS). Hasil sintesa teori dan analisis kebutuhan ini digunakan untuk mendukung



latar belakang peneliti dalam mengembangkan soal KPS. Soal KPS ini diharapkan dapat digunakan oleh guru untuk menilai KPS peserta didik.

### Hasil Tahap Perancangan

#### 1. Konstruksi Variabel dan Pengembangan Indikator

Konstruksi variabel dilakukan dengan menentukan indikator KPS yang akan dicapai. Indikator KPS dipilih berdasarkan aspek KPS yang telah ditentukan (Rustaman, 2005). Aspek KPS yang akan digunakan merupakan aspek di dalam keterampilan dasar, yaitu keterampilan mengobservasi, mengklasifikasi, interpretasi, memprediksi, membuat hipotesis, mengkomunikasikan, dan merencanakan percobaan/penelitian.

#### 2. Penyusunan Kisi-kisi Soal

Kisi-kisi soal disusun berdasarkan indikator. Kisi-kisi digunakan sebagai panduan penulisan soal.

#### 3. Penyusunan Instrumen dan Penskoran

Penyusunan instrumen diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal KPS. Selain merancang kisi-kisi ditentukan pula skor untuk masing-masing butir soal. Jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0.

### Hasil Tahap Evaluasi

#### 1. Penilaian Pakar (Validasi Teoritik)

Kegiatan tahap penilaian pakar yaitu uji validitas. Pakar atau validator yang melakukan validasi terhadap rancangan soal KPS terdiri dari validator isi, validator konstruk dan validator bahasa. Validator melakukan penilaian terhadap prototipe awal dengan cara mengisi lembar validasi. Hasil penilaian kevalidan prototipe I dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Validasi**

No.	Validasi	Nilai Validasi	Kategori
1.	Validasi Isi	3,5	Valid
2.	Validasi konstruk	5	Sangat Valid
3.	Validasi bahasa	4	Valid
Rata-rata		4,2	Valid

(Sudjana, 2005)

Tabel 5 memperlihatkan bahwa soal KPS yang telah dikembangkan dikategorikan valid dari aspek isi, konstruk dan bahasa. Prototipe 1 yang telah berhasil melewati tahap penilaian pakar selanjutnya diujicobakan kepada 63 siswa kelas XI IA SMA Negeri 3 Prabumulih.

#### 2. Validasi Empiris

Validasi empiris dilakukan setelah uji coba instrumen soal KPS dilaksanakan. Instrumen dalam bentuk prototipe I setelah melalui validasi teoritik oleh ahli dan dilakukan revisi disebut sebagai prototipe II. Prototipe II inilah yang digunakan dalam validasi empiris. Validasi empiris dilakukan untuk mengetahui validitas item tes soal KPS yang dikembangkan. Lembar jawaban peserta didik diperiksa dan dianalisis. Tabel 6 berikut memperlihatkan hasil validasi empiris yang meliputi validitas item butir soal KPS.

**Tabel 6. Hasil Pengukuran Validasi Empiris**

No	( $r_{pbi}$ )	Interpretasi	No	( $r_{pbi}$ )	Interpretasi
1	0.142	Invalid	19	0.117	Invalid
2	0.330	Valid	20	0.324	Valid
3	0.276	Valid	21	0.265	Valid
4	0.312	Valid	22	0.255	Valid
5	0.268	Valid	23	-0.136	Invalid
6	0.264	Valid	24	-0.035	Invalid
7	0.260	Valid	25	0.106	Invalid
8	0.255	Valid	26	0.279	Valid
9	0.037	Invalid	27	0.302	Valid
10	0.327	Valid	28	0.316	Valid
11	0.378	Valid	29	0.274	Valid
12	0.364	Valid	30	0.298	Valid
13	0.331	Valid	31	0.478	Valid
14	0.397	Valid	32	0.331	Valid
15	0.367	Valid	33	-0.115	Invalid
16	0.471	Valid	34	0.117	Invalid
17	0.362	Valid	35	0.413	Valid
18	0.174	Invalid			

Tahap uji coba juga dilakukan untuk mengetahui penilaian peserta didik terhadap kepraktisan soal KPS dengan cara mengisi angket lembar kepraktisan. Praktis artinya suatu produk mudah digunakan peserta didik. Hasil penilaian peserta didik terhadap

kepraktisan soal KPS yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Penilaian Peserta Didik terhadap Kepraktisan Soal KPS**

No.	Indikator	Nilai Tanggapan Peserta Didik (N=63)
1.	Petunjuk Soal	3,83
2.	Kata atau Kalimat di dalam Soal	3,44
3.	Karakteristik KPS	3,75
4.	Bahasa	3,56
Nilai Akhir		3,64
Kategori		Praktis

Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil penilaian peserta didik terhadap kepraktisan soal KPS yaitu sebesar 3,64. Berdasarkan konversi nilai angket, maka soal KPS yang dikembangkan dinyatakan praktis.

### 3. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk melihat kemandirian soal KPS yang dikembangkan. Lembar jawaban peserta didik dianalisis dan dihitung nilai koefisien reliabilitasnya. Tabel 8 berikut memperlihatkan hasil perhitungan uji reliabilitas soal KPS.

**Tabel 8. Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas Soal KPS**

Koefisien korelasi <i>product moment</i>	0,50
Koefisien Reliabilitas Tes	0,67

Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil penilaian peserta didik terhadap kepraktisan soal telah diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,67. Koefisien reliabilitas sebesar 0,67 termasuk dalam kategori rendah.

### 4. Analisis Butir Item

Tiap-tiap item akan dianalisis derajat kesukaran, daya pembeda dan fungsi distraktornya. Evaluasi ini dilaksanakan untuk mengetahui apakah butir-butir item yang membangun tes itu sudah dapat menjalankan fungsinya dengan baik atau belum. Tabel 9 berikut memperlihatkan hasil analisis butir item soal KPS.

**Tabel 8. Hasil Analisis Butir Item Soal KPS**

No.	Aspek Analisis Butir Item	Hasil Analisis
1.	Derajat Kesukaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terlalu mudah (2 item)</li> <li>• Mudah (5 item)</li> <li>• Sedang (23 item)</li> <li>• Sukar (2 item)</li> <li>• Terlalu sukar (3 item)</li> </ul>
2.	Daya Pembeda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lemah (17 item)</li> <li>• Sedang (12 item)</li> <li>• Baik (6 item)</li> </ul>
3.	Fungsi Distraktor	Secara keseluruhan fungsi distraktor telah dapat menjalankan fungsinya dengan baik

Tabel 8 memperlihatkan hasil analisis butir item sebagai bentuk akhir evaluasi soal KPS. Berdasarkan hasil analisis butir item kemudian dikaitkan dengan hasil validitas dan uji reliabilitas maka soal KPS yang dikembangkan telah tergolong ke dalam instrumen tes yang berkualitas baik.

### 5. Interpretasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Untuk menghasilkan tes yang terstandarisasi maka perlu dilakukan interpretasi terhadap instrumen yang dikembangkan. Lembar jawaban peserta didik dianalisis dan ditarik kesimpulan mengenai kemampuan KPS yang dimiliki. Data penguasaan KPS peserta didik per-aspek diperoleh melalui tes KPS yang diberikan, yaitu tes yang bersifat objektif tipe pilihan ganda sebanyak 35 soal dengan lima pilihan jawaban, terdiri dari tujuh aspek KPS yang masing-masing aspek berjumlah lima soal. Peserta didik dikatakan telah memiliki kemampuan KPS yang cukup apabila dari tiap aspek KPS yang diujikan peserta didik setidaknya menjawab benar 3 dari 5 soal yang diberikan.

Persentase penguasaan KPS peserta didik per-aspek dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.



**Tabel 9. Persentase Penguasaan KPS Peserta Didik**

Penguasaan	Persentase Aspek KPS (%)	Kategori
Observasi	54,44	Cukup
Klasifikasi	64	Cukup
Interpretasi	51,46	Cukup
Berhipotesis	46,56	Kurang
Prediksi	53,46	Cukup
Berkomunikasi	54,18	Cukup
Merencanakan	32	Sangat
Percobaan		Kurang

Berdasarkan data pada Tabel 9 secara keseluruhan dari ketujuh aspek KPS yang diujikan, persentase penguasaan KPS yang paling tinggi adalah pada aspek mengklasifikasikan sebesar 64% dan berada pada kategori cukup. Aspek merencanakan percobaan merupakan aspek KPS yang persentase penguasaannya paling rendah sebesar 32% dan berada pada kategori sangat kurang.

## PEMBAHASAN

35 soal tes KPS yang diujicobakan 26 item tes dinyatakan valid dan sisanya 9 item tes tidak valid. Item yang valid disebabkan adanya hubungan antara kesejajaran skor pada butir item dengan skor totalnya. Sedangkan item soal yang dinyatakan tidak valid dapat dipengaruhi oleh tingkat kesukaran dan pola penyebaran jawaban dari item tersebut. Item yang terlalu sukar maupun terlalu mudah perlu dihilangkan karena menyebabkan daya pembeda menjadi jelek. Akibatnya tidak bisa dibedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah.

Menurut Sugiharto (2008) validitas suatu tes juga dapat dipengaruhi oleh beberapa hal lain, yaitu faktor yang berasal dari dalam tes: 1) Petunjuk yang tidak jelas; 2) Penggunaan kosakata dan struktur kalimat yang sulit; 3) Ambiguitas, yaitu adanya kemungkinan multitafsir dalam memahami dan menyelesaikan soal tes; 4) Penekanan yang

berlebihan terhadap aspek tertentu, sehingga terlalu mudah ditebak kecenderungan dari jawaban soal; 5) Kualitas butir tes yang tidak memadai untuk mengukur hasil belajar; 6) Susunan tes jelek, 7) Penyusunan butir tes tidak runtut, dan 9) Pola jawaban mudah ditebak. Faktor yang berasal dari administrasi dan skor tes juga dapat mempengaruhi, seperti: 1) Alokasi waktu tidak cukup; 2) Adanya kecurangan dalam tes; 3) Teknik pemberian skor yang tidak konsisten, dan 4) Adanya joki (orang lain selain peserta didik) yang ikut masuk dalam menjawab tes yang diberikan.

Berdasarkan pengamatan peneliti selama proses penelitian berlangsung, validitas butir item soal KPS yang dikembangkan lebih cenderung dipengaruhi oleh penggunaan kosakata dan struktur kalimat yang sulit. Peserta didik yang bertindak sebagai peserta tes (*testee*) menjadi kesulitan dalam memahami kalimat. Hal ini membuat mereka membutuhkan waktu yang lebih lama untuk bisa menyelesaikan soal tersebut. Selain itu faktor ambiguitas juga cukup berpengaruh. Seperti pada butir item nomor 18 yang dinyatakan tidak valid. Setelah menganalisis jawaban peserta didik, banyak peserta didik yang terkecoh dengan opsi jawaban A dan C. Item soal ini juga tergolong sukar, hanya 14 *testee* yang berhasil menjawab benar dari 63 *testee*. Banyaknya *testee* yang terkecoh dapat dipengaruhi oleh faktor ambiguitas yaitu adanya kemungkinan multitafsir dalam memahami dan menyelesaikan soal tes.

Instrumen tes KPS yang telah divalidasi selanjutnya diujicobakan untuk memperoleh nilai kepraktisan. Selama proses penelitian tahap uji coba peneliti berhasil membuktikan bahwa produk soal KPS yang dikembangkan dinilai praktis. Nilai kepraktisan yang diperoleh adalah sebesar 3,64. Penilaian kepraktisan produk diperoleh dengan cara menggali pendapat peserta didik yang berperan sebagai subjek penelitian. Peserta didik mengatakan bahwa LKPD yang disajikan sudah bagus dan mudah dimengerti, namun

masih ada beberapa kalimat dalam soal yang sulit dipahami.

Selanjutnya, untuk nilai reliabilitas diperoleh angka 0.67, artinya soal tes KPS yang dikembangkan memiliki reliabilitas tes yang rendah. Sebab nilai yang diperoleh masih dibawah 0,70. Namun, menurut Maholtra (2004) dan Ghozali (2002) dikutip Ramadhanu dan Suryaningrum (2013) batasan nilai lazim dapat digunakannya sebuah instrumen penelitian adalah lebih dari sama dengan 0,60. Berdasarkan hal ini maka soal KPS yang dikembangkan masih lazim dan reliabel untuk dapat digunakan sebagai salah satu instrument tes.

Rendahnya nilai reliabilitas setidaknya dipengaruhi oleh tujuh faktor, yaitu: 1) panjang tes atau banyaknya jumlah item soal, semakin banyak butir item pada soal maka reliabilitas sebuah tes akan semakin tinggi; 2) waktu atau kecepatan dalam menyelesaikan tes, semakin banyak waktu yang diberikan untuk penyelesaian tes maka akan semakin meningkatkan nilai reliabilitas instrumen; 3) homogenitas subyek tes, semakin heterogen subyek tes maka akan semakin memperkuat nilai reliabilitas; 4) tingkat kesulitan tes, jika tes terlalu mudah atau terlalu sulit maka akan semakin merendahkan nilai reliabilitas; 5) obyektivitas tes, berhubungan dengan pemberian skor yang obyektif; 6) interval tes, merupakan interval waktu yang diberikan dari satu tes ke tes berikutnya, dan 7) variasi situasi ketika tes dilaksanakan, seperti ketidakpahaman *testee* dengan instruksi, tingkat kebisisngan, kesalahan *testee* dalam membaca soal ataupun situasi lain yang dapat mengganggu proses pengerjaan tes (Mehrens dan Lehman, 1991 dikutip Ramadhanu dan Suryaningrum, 2013).

Ditinjau dari penyebab rendahnya nilai reliabilitas instrumen di atas ditemukan dua faktor yang menjadi penyebab utama rendahnya reliabilitas instrumen yang peneliti kembangkan, yaitu jumlah item soal dan tingkat kesulitan tes. Jumlah item soal pada

penelitian ini adalah 35 butir item dan setelah divalidasi menjadi 26 butir karena ada 9 butir item yang tidak valid. Jika ditinjau dari tingkat kesulitan maka didapatkan butir soal cukup sulit dan terlalu sulit untuk dipahami oleh subyek penelitian. Beberapa kalimat dalam soal masih ada yang sulit dipahami subyek penelitian sehingga mengakibatkan mereka memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan maksud soal. Maka dapat dikatakan bahwa sedikitnya jumlah butir soal dan tingkat kesulitan mempengaruhi tingkat reliabilitas yang dimilikinya. DeVelis (1991) dikutip Ramadhanu dan Suryaningrum (2013) menyatakan bahwa menempatkan instrumen yang memiliki reliabilitas rendah akan melemahkan kekuatan statistik dari suatu instrumen, sehingga dalam hal ini soal tes KPS yang memiliki reliabilitas rendah menjadi faktor pelemah dari penelitian ini.

Setelah dilakukan penghitungan validitas dan reliabilitas, maka hal terakhir yang dilakukan adalah melakukan analisis item tes KPS. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah butir-butir item yang membangun tes KPS sudah dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Sehingga perangkat tes yang dihasilkan berguna sebagai alat pengukur KPS yang berkualitas baik. Analisis yang dilakukan mencakup tiga segi, yaitu (1) derajat kesukaran item, (2) daya pembeda item, dan (3) fungsi distraktor.

Bermutu atau tidaknya butir-butir item tes KPS pertama-tama dapat diketahui dari derajat kesukaran atau taraf kesulitan yang dimiliki oleh masing-masing butir item. Butir-butir item dapat dinyatakan sebagai butir-butir item yang baik apabila butir-butir item tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah, atau dengan kata lain sedang atau cukup. Dari hasil analisis yang dilakukan terhadap 35 butir item tes KPS maka dapat diketahui bahwa sebanyak 23 item termasuk dalam kategori item yang kualitasnya baik, dalam arti derajat kesukaran itemnya cukup atau sedang (tidak terlalu sukar dan tidak

terlalu mudah). Terdapat juga 5 item mudah dan 2 item sukar yang bisa dikategorikan baik. Sisanya, 2 item terlalu mudah dan 3 item terlalu sukar. Berarti 86% dari keseluruhan butir item yang diajukan dalam tes KPS termasuk baik, sedangkan 14% selebihnya termasuk dalam kategori item yang jelek, baik karena terlalu sukar maupun terlalu mudah.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka tindak lanjut yang perlu dilakukan oleh *tester* (pembuat tes) adalah sebagai berikut:

1. Untuk butir item yang termasuk dalam kategori baik dapat segera dicatat dalam buku bank soal. Selanjutnya butir-butir soal tersebut dapat dikeluarkan lagi dalam tes KPS pada waktu-waktu yang akan datang.
2. Untuk butir item yang termasuk dalam kategori terlalu sukar, ada tiga kemungkinan tindak lanjut, yaitu: a) butir item tersebut dibuang dan tidak akan dikeluarkan lagi dalam tes-tes yang akan datang, b) diteliti ulang, dilacak dan ditelusuri sehingga dapat diketahui faktor yang menyebabkan butir item yang bersangkutan sulit dijawab oleh *testee* (peserta tes), c) dapat digunakan kembali untuk kepentingan tes yang bersifat seleksi sehingga peserta dengan kemampuan rendah akan mudah tersisihkan dari seleksi.
3. Untuk butir item yang termasuk dalam kategori terlalu mudah, ada dua kemungkinan tindak lanjut, yaitu: a) butir item tersebut dibuang dan tidak akan dikeluarkan lagi dalam tes-tes yang akan datang, dan b) diteliti ulang, dilacak dan ditelusuri sehingga dapat diketahui faktor yang menyebabkan butir item yang bersangkutan mudah dijawab betul oleh hampir seluruh *testee*.

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap daya pembeda item. Daya pembeda item adalah kemampuan suatu butir item tes untuk dapat membedakan antara *testee* yang berkemampuan tinggi dengan *testee* yang

kemampuannya rendah. Mengetahui daya pembeda item sangatlah penting. Salah satu dasar yang dipegang untuk menyusun butir-butir item tes adalah adanya anggapan bahwa kemampuan antara *testee* yang satu dengan *testee* yang lain berbeda. Item tes juga harus mampu mencerminkan adanya perbedaan kemampuan yang terdapat di kalangan *testee*.

Dari hasil analisis yang dilakukan terhadap 35 butir item tes KPS maka dapat diketahui bahwa sebanyak 6 item termasuk dalam kategori item yang kualitas daya pembedanya baik. Terdapat juga 12 item yang bisa dikategorikan memadai, dalam arti angka indeks pembeda itemnya cukup atau sedang. Sisanya, 17 item tergolong lemah. Berarti 52% dari keseluruhan butir item yang diajukan dalam tes KPS sudah memiliki daya pembeda item yang memadai, sedangkan 48% selebihnya termasuk dalam kelompok item yang tidak/belum memiliki daya pembeda item seperti yang diharapkan. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka tindak lanjut yang perlu dilakukan oleh *tester* (pembuat tes) adalah sama seperti tindak lanjut pada analisis derajat kesukaran, yakni bisa dimasukkan langsung kedalam bank soal, dibuang atau dianalisis lebih lanjut.

Terakhir, setelah analisis derajat kesukaran dan daya pembeda item dilakukan maka yang dianalisis selanjutnya adalah faktor pengecoh. Menganalisis faktor pengecoh sering dikenal dengan istilah lain, yaitu menganalisis pola penyebaran jawaban. Pola penyebaran jawaban ialah suatu pola yang dapat menggambarkan bagaimana *testee* menentukan pilihan jawabannya terhadap kemungkinan-kemungkinan jawaban yang telah dipasangkan pada setiap butir item. Tujuan utama dari pemasangan pengecoh pada setiap butir item adalah agar dari sekian banyak *testee* yang mengikuti tes ada yang tertarik atau terangsang untuk memilihnya sebagai jawaban benar. Semakin banyak *testee* yang terkecoh maka dapat dinyatakan bahwa

distraktor tersebut telah dapat menjalankan fungsinya dengan baik.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata jawaban pengecoh telah menjalankan fungsinya dengan baik. Jawaban pengecoh telah dipilih oleh sekurang-kurangnya 5% dari seluruh peserta tes. Beberapa jawaban pengecoh juga ada yang hanya dipilih oleh 3% bahkan 0% dari seluruh peserta namun persentase seperti ini tidak terlalu banyak ditemukan. Persentase 3% dan 0% didapatkan karena pilihan jawaban yang dijadikan faktor pengecoh cukup berbeda dengan pilihan lainnya, sehingga jawaban ini cenderung tidak dipilih oleh *testee*. Persentase di bawah 5 % tidak banyak ditemukan sehingga dapat dinyatakan bahwa faktor pengecoh dalam soal tes KPS secara keseluruhan sudah menjalankan fungsinya dengan cukup baik. Sebagai tindak lanjut atas penganalisisan terhadap faktor pengecoh tersebut maka pengecoh yang sudah dapat menjalankan fungsinya dengan baik dapat dipakai lagi pada tes-tes yang akan datang, sedangkan pengecoh yang belum dapat berfungsi dengan baik sebaiknya diperbaiki atau diganti dengan pengecoh yang lain sebelum diujicobakan lebih lanjut.

Berdasarkan hasil penelitian dan wawancara yang diperoleh dari peserta didik dan guru kelas XI IPA, masih rendahnya penguasaan KPS dikarenakan peserta didik belum terbiasa dalam mengerjakan soal-soal tipe soal KPS. Peserta didik lebih terbiasa mengerjakan soal-soal konsep. Secara keseluruhan dari tujuh aspek KPS yang diujikan rata-rata KPS peserta didik masih berada pada kategori kurang. Informasi mengenai kemampuan penguasaan KPS peserta didik diharapkan dapat membantu guru untuk lebih memperhatikan model pembelajaran yang paling cocok dan paling pas pada proses pembelajaran. Hal yang dapat dilakukan misalnya dengan melaksanakan proses pembelajaran yang berorientasi pada pendekatan sains atau metode ilmiah. Proses pembelajaran seperti ini diharapkan dapat

melatih dan mengembangkan KPS peserta didik. Guru dapat membiasakan untuk melatih atau mengevaluasi KPS siswa melalui tes kinerja, tes KPS tertulis atau dengan mencantumkan soal-soal tipe KPS pada saat latihan soal ataupun ujian tertulis.

Sebuah alat ukur yang baik harus valid dan reliabel. Namun demikian validitas lebih penting dibandingkan dengan reliabilitas. Reliabilitas merupakan penyokong validitas. Sebuah alat ukur yang valid selalu reliabel. Alat ukur yang reliabel belum tentu valid (Sugiharto, 2008). Selain validitas dan reliabilitas, sebuah instrumen tes juga harus dianalisis butir item penyusunnya. Evaluasi ini dilaksanakan untuk mengetahui apakah butir-butir item yang membangun tes itu sudah dapat menjalankan fungsinya dengan baik atau belum. Sehingga, pada masa yang akan datang tes yang disusun betul-betul dapat menjalankan fungsinya sebagai alat pengukur yang memiliki kualitas yang baik. Hasilnya soal KPS yang dikembangkan, dilihat dari derajat kesukaran item, daya pembeda dan faktor pengecohnya telah berfungsi dengan baik.

Berdasarkan hal inilah maka peneliti menyimpulkan bahwa soal KPS yang dikembangkan terkategori baik karena walaupun nilai reliabilitasnya rendah tetapi soal ini valid dan praktis.

## KESIMPULAN

Telah dihasilkan soal tes KPS untuk pembelajaran Biologi SMA yang valid dan praktis. Tahapan penelitian meliputi tiga tahap utama yaitu tahap sintesa teori dan analisis kebutuhan, tahap perancangan (konstruksi variabel, pengembangan indikator, penyusunan kisi-kisi soal, penyusunan instrumen, penskoran) dan tahap evaluasi (uji validitas, uji reliabilitas dan analisis butir item). Dikategorikan valid karena telah divalidasi oleh validator dan dinyatakan layak untuk digunakan oleh peserta didik. Dihasilkan 26 item soal yang valid dan 9 item sisanya

invalid. Dikategorikan praktis karena telah dilakukan uji kepraktisan oleh peserta dengan mengisi lembar kepraktisan dan sebagian besar peserta didik menyatakan soal KPS untuk pembelajaran Biologi SMA ini mudah digunakan (praktis). Penelitian ini menghasilkan produk berupa Bank Soal Keterampilan Proses Sains.

#### Saran

1. Kepada guru biologi diharapkan agar produk soal KPS untuk pembelajaran Biologi SMA yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini digunakan saat penilaian KPS dilaksanakan.
2. Agar dapat dilakukan penelitian lanjutan pada tahap uji coba sehingga instrumen tes yang dihasilkan reliabel untuk digunakan dalam mengukur dan menilai KPS.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Darmayanti, N.W.S., W. Sadia, dan A.A.I.A.R. Sudiartika. 2013. Pengaruh Model Collaborative Teamwork Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep ditinjau dari Gaya Kognitif. *E-Journal Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan Sains*, Vol.3.
- Djaali dan Pujdi Mulyono. 2008. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Fatmawati, Baiq. 2013. Menilai Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Metode Pembelajaran Pengamatan Langsung. *Prosiding Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP Universitas Negeri Semarang*, 10 (1).
- Hidayati, Titik, Sunyoto Eko Nugroho, dan Sudarmin. 2013. Pengembangan Tes Diagnostik untuk Mengidentifikasi Keterampilan Proses Sains dengan Tema Energi pada Pembelajaran IPA Terpadu. *Unnes Science Education Journal*, 2 (2).
- Ramadhanu, Mardha dan Cahyaning Suryaningrum. 2013. *Adversity Quotient* Ditinjau dari Orientasi *Locus of Control* pada Individu Divabel. *Skripsi*. Malang: Fakultas Psikologi Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rustaman, Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang (UM Press).
- Sudijono, Anas. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiharto, Bowo. 2008. *Validitas dan Reliabilitas*. Surakarta: FKIP UNS.
- Sumardiyono dan Wiworo. 2011. *Pengembangan dan Pengelolaan Bank Soal Matematika di KKG/MGMP*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Tirtarahardja, Umar dan S.L. La Sulo. 2005. *Pengantar pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Wardani, Sri. 2008. Pengembangan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Kromatografi Lapis Tipis Melalui Praktikum Skala Mikro. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2 (2).
- Wasiati. 2015. Pengembangan Instrumen Penilaian Kognitif, Afektif, dan Psikomotorik Pelajaran Biologi Materi Sel Sebagai Unit Terkecil Kehidupan untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI. *Tesis*. Palembang: Magister Teknologi Pendidikan Universitas Sriwijaya.
- Wijaya, Febriani. 2014. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Kelas XI IPA pada Pembelajaran Biologi. *Skripsi*. Palembang: Universitas Sriwijaya.